Master M1 Informatique Année 2004 - 2005



T.E.R Conception graphique d'espaces de recherche pour l'optimisation évolutionnaire

Cahier des charges

Boukhourrou Sophiane
Ledivelec Jean Charles
Nicolas Lionel
Souquet Amédée

I. Introduction

Résumé

Le but du programme sera de mettre en oeuvre la théorie des algorithmes génétiques sur des espaces des recherches définis de manière graphique par l'utilisateur.
Les recherches seront réalisées selon les idées suivantes:

- Les espaces de recherche sont des cartes en deux dimensions où chaque point possède une valeur de fitness.
- Chaque individu (solution) de la population se trouvera sur un point de la carte.
- L'objectif du processus est de recentrer les individus sur les zones de plus grandes fitness.

L'objectif étant de créer un outil aidant à la compréhension du fonctionnement des algorithmes génétiques. Et cela grâce à deux aspects principaux :

- La possibilité de choisir entre divers types de sélection, de croisements et de mutations paramétrables.
- La possibilité pour l'utilisateur de définir lui même ses cartes via des outils d'éditions adaptés.

Fournitures

- Le programme écrit en java.
- Les librairies associées.
- Un ensemble de scénarios prédéfinis.
- Une documentation technique java (javadoc).
- Un manuel d'utilisation du logiciel.

Définitions et acronymes

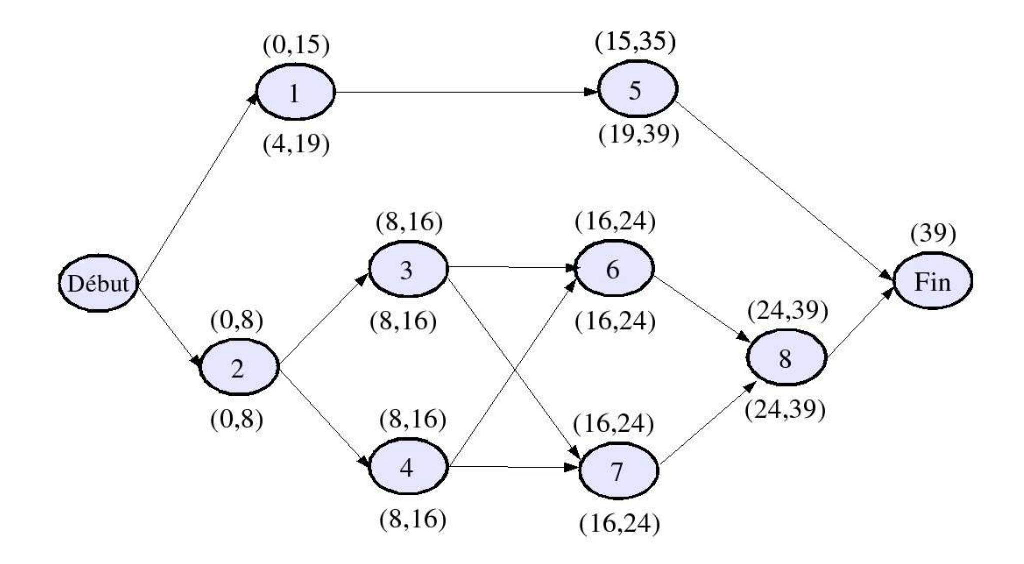
- Algorithmes génétiques : algorithmes appliquant le principe de l'évolution.
- Codage : représentation interne d'une solution.
- Croisement : recombinaison du génotype de deux individus parents pour créer un individu enfant.
- Fitness : valeur associée à un individu.
- Individu : solution au problème donné.
- Mutation : modification ponctuel aléatoire d'un génotype.
- Population : ensemble d'individus.
- Sélection : processus déterminant quels individus seront parents.
- Génotype : ensemble des caractéristiques (gênes) d'un individu .

II.Organisation du projet

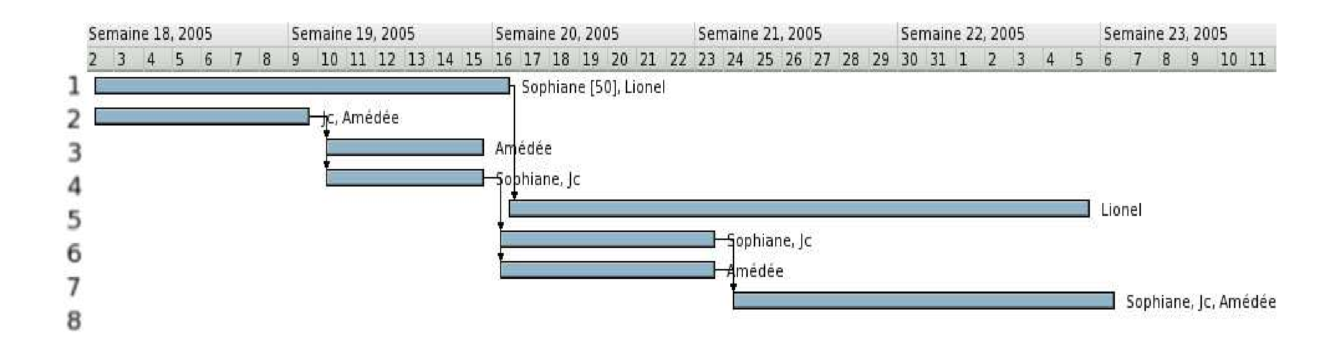
Processus

Étapes	*Fonctionnalités*
1- Définition et implémentation d'un système de cartes et d'un éditeur de carte .	**2.1, 2.2.1, 2.2.2, 2.2.3**
2 - Définition et implémentation du système élémentaire (noyau).	**3.1.1, 3.2.1.1, 3.2.1.2, 3.2.2, 3.2.6**
3 - Définition et implémentation des systèmes de sélection, croisement et mutation.	**3.2.4.1,3.2.4.2, 3.2.4.3, 3.2.4.4, 3.2.5, 3.2.3**
4 - Définition et implémentation du système de visualisation en 2D (interface graphique).	**1.1, 3.3**
5 - Implémentation des aspects 3D des visualisations et de l' éditeur de carte.	**1.2, 2.3.1, 2.3.2, 2.3.3**
6 - Définition et implémentation des outils de diagnostics.	**5.1, 5.2, 5.3**
7 - Définition et implémentation des scénarios.	**4.1, 4.2**
8 - Finitions : système de coupe, coordonnées polaires etc...	**2.2.4.1, 2.2.4.2, 2.2.4.3, 3.1.1**

Inter-dépendances des étapes



Répartition des tâches



Boukhourou Sophiane :
- 2 Mai => 9 Mai étape 1
- 10 Mai => 15 Mai étape 4
- 16 Mai => 23 Mai étape 6
- 24 Mai => 6 Juin étape 8

Ledivelec Jean Charles :
- 2 Mai => 9 Mai étape 2
- 10 Mai => 15 Mai étape 4
- 16 Mai => 23 Mai étape 6
- 24 Mai => 6 Juin étape 8

Nicolas Lionel :
- 2 Mai => 16 Mai étape 1
- 17 Mai => 5 Juin étape 5

Souquet Amédée :
- 2 Mai => 9 Mai étape 2
- 10 Mai => 15 Mai étape 3
- 16 Mai => 23 Mai étape 7
- 24 Mai => 6 Juin étape 8

III. Gestion

Objectifs et priorités

Objectifs : fournir au client une application à même de faire prendre conscience des spécificités des algorithmes génétiques à partir des variations de paramètres.

Priorité : fournir une application minimale : à savoir réaliser les étapes 1-2-3-4

Hypothèses, dépendances, contraintes

Hypothèse:

- Implémentation éventuelle de fonctions de rééchelonnement adaptative dans le cadre de la sélection de type "loterie biaisée" afin de marquer l'influence de ces fonctions vis à vis de la convergence vers un génome bien particulier.

Dépendances :

- Théorie des algorithmes génétiques
- Apprentissage et maîtrise de la librairie JoGl
- Applet existante

Gestion du risque

- Apprentissage anticipé de la théorie des algorithmes génétiques.
- Apprentissage anticipée de la bibliothèque JOGL.

Moyens de contrôle

- Rendez-vous hebdomadaires avec Mr. Collard.
- Deux rendez-vous de l'équipe entière chaque semaine.

IV. Technique

Nous avons d'après nous tous les outils nécessaires pour pouvoir mener à bien notre projet.

Méthodes et outils employés

Voici les outils que nous utiliserons:

- Notation : UML via Borland Together.
- Développement : le programme étant réalisé en Java, Jbuilder et Eclipse.
- Gestion de projet : Planner.
- Gestion des sources : Mise en oeuvre d'un serveur Trac avec gestion de version intégrée, nous utilisons SVN.

Documentation

- Documentation administrative et présentation réalisées sous OpenOffice.
- Documentation technique Javadoc générée automatiquement à partir des fichiers sources.

V.Calendrier, Budget

Découpage en lots

1. Noyau et fonctionnalités principales, étapes 1-2-3-4.
2. Édition et visualisation 3D, étape 5.
3. Outils de diagnostic, étape 6.
4. Chargement et sauvegarde de scénario, étape 7.
5. « Finition » , étape 8.

Ressources

4 ordinateurs (déjà disponibles) disposant d'environnement de programmation Java.

Échéancier (du 2 Mai au 10 Juin)

2 Mai : remise d'un document de génie logiciel décrivant certaines parties de l'application.
16 Mai : remise de l'application minimale, partie1.
26 Mai : remise de l'application intermédiaire, partie 3-4
10 Juin : remise de l'application finale, partie 2-5 et sa documentation.
16 Juin : présentation de l'application et rapport final.

VI. Fonctions du produit

1. **Visualisation de la dynamique de recherche.**

    1. **En 2D:**
       Surface rectangulaire où la fitness est représentée par de la couleur.
       Un individu est représenté par un point noir.

    2. **En 3D:**
       La valeur de la fitness est représentée par des collines en fil de fer.
       Un individu est représenté par une sphère.

2. **Synthèse d'espace de recherche de manière graphique.**

    1. **Définition de la taille du paysage.**
    2. **En 2D:**
        1. Choisir l'intensité que l'on va appliquer à la souris.
        2. Dessiner à la souris avec un «pinceau» des zones de couleur (fitness).
        3. Lissage de la surface.
        4. Système de coupe :
            1. visualisation d'une coupe de la surface.
            2. modification de cette coupe.
            3. lissage local à la coupe.
    3. **En 3D:**
        1. Choisir l'intensité que l'on va appliquer à la souris.
        2. Application de l'intensité sur une zone de terrain.
        3. Fonction de lissage .

3. **Paramétrage de l'application.**

   1. **Représentation d'une solution dans l'espace de recherche:**
      1. cartésienne.
      2. polaire.
   2. **Paramétrage de l'algorithme évolutionnaire.**
      Permet d'observer l'influence des paramètres sur l'efficacité de l'algorithme.
      1. Représentation binaire des « chromosomes » :
         1. Codage binaire classique.
         2. Codage de gray
      2. Taille de la population.
      3. Taux de mutation.
      4. Type de sélection:
         1. Loterie biaisée.
         2. Méthode élitiste.
         3. Sélection par tournois.
         4. Sélection aléatoire
      5. Croisement en k-points.
      6. le nombre de génération sur lequel on veut faire tourner l'algorithme.
   3. **Choix du nombre de visualisation.**
      Plusieurs visualisations permettront de comparer visuellement l'influence des paramètres de l'algorithme sur un même cas de figure.

4. **Sauvegarde et chargement de scénarios.**

   Les scénarios permettront la sauvegarde des informations de configuration des paramètres.

   1. **Sauvegarde de scénarios.**
   2. **Chargement de scénarios.**

5. **Outils de diagnostic.**

   Les outils permettront une meilleur compréhension de l'impact du choix des paramètres.

   1. **Valeur moyenne de la fitness de la population.**
   2. **la meilleur fitness courante.**

VII. Contraintes non fonctionnelles

- Plate-forme compatible Java et Jogl.
- Utilisation du JDK 1.4 .
- Utilisation de la librairie Jogl 1.0